

- Zet op elk antwoordblad uw naam en collegekaartnummer,
- Lees de vragen aandachtig en neem de tijd om uw antwoord te formuleren,
- Schrijf duidelijk en leesbaar,
- Boeken, dictaten, readers, aantekeningen etc. zijn niet toegestaan.

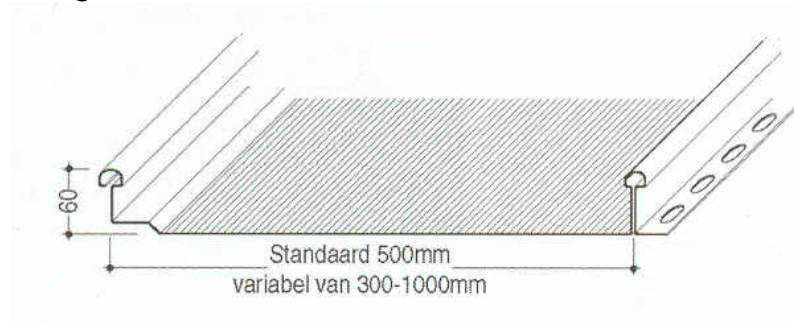
Vraag 1

Teken de potentiaalcurve van de atoombinding en verklaar vervolgens waarom bij een zwakke binding een laag smeltpunt, een lage elasticiteitsmodulus, een lage sterkte en een hoge coëfficiënt voor thermische uitzetting altijd hand in hand gaan.

Vraag 2

- a) Wat wordt verstaan onder de plastische vervorming van een materiaal?
- b) Waarom zijn metalen (c.q. metaallegeringen) plastisch vervormbaar?
- c) Schets de trekkromme van een taai metaal met een lage vloeigrens en een minder taai (brosser) metaal met een hoge vloeigrens.
- d) Welke invloed hebben lijn- en schroefdislocaties in een metaalrooster op de plastische vervormbaarheid van metalen?

Vraag 3

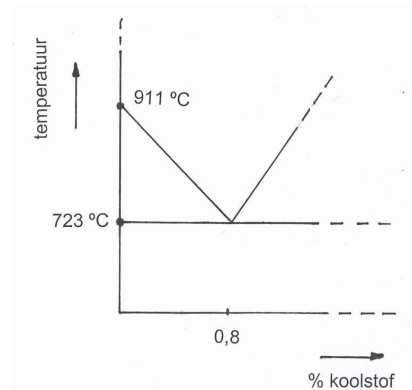


Bovenstaand figuur toont een metalen felsdak-element.

- a) Wat is een patinalaag en welke rol speelt deze laag met betrekking tot de duurzaamheid?
- b) Noem een viertal metalen die een patinalaag kunnen vormen.
- c) Welke van deze metalen zijn geschikt als materiaal voor het felsdakelement en waarom?
- d) Wat is contactcorrosie en waar ligt dit risico voor bovenstaand daksysteem?
- e) Wat is putcorrosie en welke milieu-omstandigheden zijn hierbij van belang?

Vraag 4

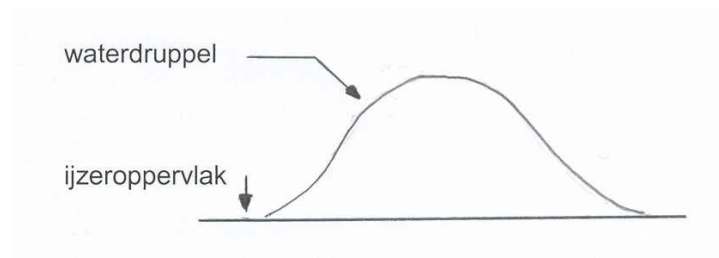
Onderstaand figuur geeft een deel van het ijzer-koolstof diagram weer dat betrekking heeft op staal.



- Neem de figuur over en geef aan in welk gebied het staal de austenitische structuur bezit.
- Leg aan de hand van het figuur uit wat er gebeurt met de structuur van een staal met 0,6 % koolstof bij rustige afkoeling van 900 °C naar kamertemperatuur.
- Teken de kenmerkende structuur van perlitisch staal en geef aan uit welke fasen deze structuur bestaat.
- Geef drie warmtebehandelingen die op het staal met 0,6 % koolstof kunnen worden uitgevoerd en geef bij elke warmtebehandeling aan welk het doel dient.

Vraag 5

Onderstaand figuur toont een waterdruppel op een ijzeroppervlak. Na verloop van tijd is roestvorming zichtbaar.



- Wat is de drijvende kracht achter deze roestvorming (electrochemische corrosie)?
- Neem de figuur over en geef vervolgens aan waar zich kathode en anode bevinden en hoe electronen-stroom en ionen-stroom lopen.
- Geef de reacties aan respectievelijk de anode en de kathode voor de situatie van een neutraal milieu.
- Op welke manier kunnen we ijzer (staal) kathodisch beschermen?

Vraag 6

Bij deze vraag wordt per item slechts een kort antwoord verwacht van slechts één of enkele woorden.

- Welk steenachtig materiaal bevat geen poriën?
- Hoe heten de houtcellen rondom stralen en vaten die voor opslag zorgen?
- Volgens welke methode wordt tegenwoordig vlakglas geproduceerd?
- Welk mineraal bindmiddel heeft een sluitende CO₂ - (kooldioxide)- kringloop?
- Welk verschijnsel berust op hetzelfde fysisch mechanisme als kruip?
- Hoe heet de groep van kunststoffen die bij hoge temperatuur geen vloeï- of smeltverschijnselen vertonen en hun stijfheid grotendeels behouden?
- Hoe heet de gevelbaksteen die middels een extrusieproces wordt vervaardigd?
- Noem een minerale stof die puzzollane eigenschappen heeft?
- Hoe heet het kristalwatervrije gips dat o.a. voor gietvloeren wordt gebruikt?
- Hoe heet de stof in hout, waaruit 25 tot 30 % van hout is opgebouwd en die de cellulosevezels onderling bindt.

Vraag 7

Een afdek-/sierstrip van een ventilatierooster is gemaakt van een kunststof (polypropyleen) waaraan minuscule glaspareltjes zijn toegevoegd.

- a) Noem drie materiaaleigenschappen die in gunstige zin worden beïnvloed door het toevoegen deze glaspareltjes aan de kunststof. Geef hierbij aan wat de term 'gunstig' betekent.
- b) De kunststof met glaspareltjes heeft een soortelijke massa $\rho = 1625 \text{ kg/m}^3$. De soortelijke massa van de kunststof bedraagt $\rho_k = 1130 \text{ kg/m}^3$ en de soortelijke massa van glas is 2430 kg/m^3 . Bereken de volumefractie van de glaspareltjes in dit composietmateriaal.

Vraag 8

- a) Welke delfstoffen zijn er nodig voor de fabricage van portlandcement?
- b) Uit welke vier minerale hoofdcomponenten bestaat cement-klinker na het branden op een temperatuur van ca. 1450 °C ?
- c) Beschrijf in het kort de verharding en de sterkte-ontwikkeling van cement.
- d) Wat is carbonatatie en welke rol speelt dit bij schade in gewapend beton?

Vraag 9

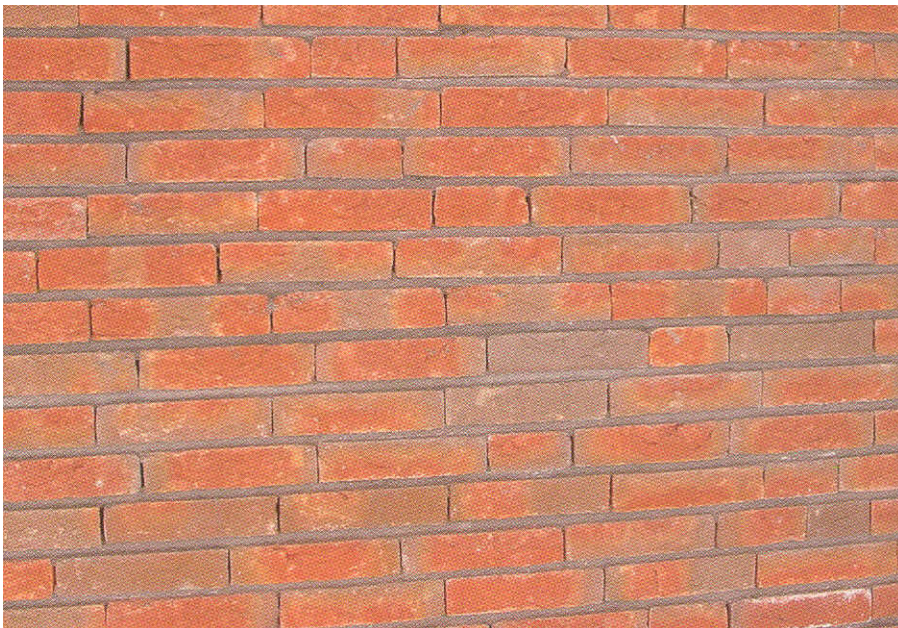
Welke bewering / beweringen is/zijn juist?

(**let op: meer dan 1 bewering kan juist zijn!** , geef het antwoord als volgt aan: bijvoorbeeld B of bijv. AC of bijv. BCD etc.)

- A In draadglas wordt een metaalgaas opgenomen voor wapening van het glas om zo een hogere sterkte te krijgen.
- B Het belangrijkste kenmerk van gehard glas is de hogere hardheid tegen krassen.
- C Ruiten van isolatieglas (dubbel glas) raken na verloop van jaren lek door de zeer geringe dampdiffusie van het glas.
- D Gehard glas kan niet meer worden nabewerkt.

Vraag 10

- a) Noem een vijftal degradaties van metselwerk en ga bij elke schadevorm kort in op het schademechanisme.
- b) De bakstenen muur (klezoorverband) is stootvoegloos gemetseld (zie volgende bladzijde). Omdat nog beperkte ervaring is opgebouwd met dit systeem wordt u als bouwkundig adviseur gevraagd om na te gaan welke degradaties extra aandacht verdienen. Aan u de vraag: waar liggen gevaren op de loer?



- c) Men overweegt om de muur te verduurzamen met een hydrofoberingsmiddel. Leg uit hoe een hydrofoberingsmiddel werkt en beredeneer of dat voor deze muur al dan niet zinvol kan zijn.